

10/516512
Rec'd PCT/PTO 01 DEC 2004

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
22 janvier 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/008807 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : H05B

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/001952

(22) Date de dépôt international : 25 juin 2003 (25.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité : 02/08291 3 juillet 2002 (03.07.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : EURO-KERA S.N.C. [FR/FR]; 1, avenue du Général de Gaulle, Chierry, F-02405 Château-Thierry (FR).

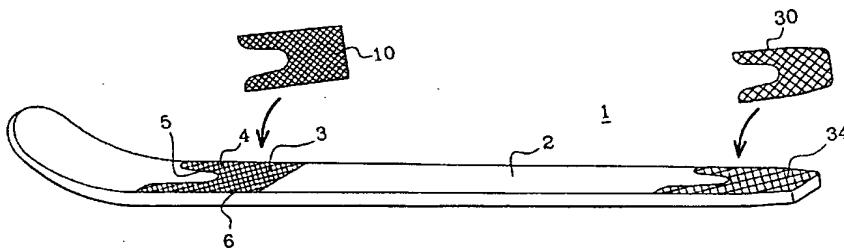
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : HOBON, Carole [FR/FR]; Résidence Le Petit Bois, 44, rue Anthéaume, F-77140 NEMOURS (FR). RENAULT, Alain [FR/FR]; 4, Square Gustave Courbet, F-77140 Montcourt Fromonville (FR). HARMAND, Hélène [FR/FR]; 129, avenue Parmentier, F-75011 Paris (FR). VILATO, Pablo [ES/FR]; 79, rue Didot, F-75014 Paris (FR).

(54) Title: GLASS-CERAMIC PLATE AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre : PLAQUE VITROCÉRAMIQUE ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

WO 2004/008807 A2



(57) Abstract: The invention concerns a glass-ceramic plate, designed in particular for covering heating elements, and having at least one bevel with width not less than 35 mm. The invention also concerns the method for making such a plate and a cooking appliance comprising same.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une plaque vitrocéramique, destinée notamment à couvrir des éléments de chauffage, et présentant au moins un biseau de largeur supérieure ou égale à 35 mm. L'invention concerne également le procédé de fabrication de la plaque et l'appareil de cuisson comportant ladite plaque.

3
BEST AVAILABLE COPY

PLAQUE VITROCERAMIQUE ET SON PROCEDE DE FABRICATION

5

La présente invention concerne une plaque vitrocéramique destinée, 10 notamment, à couvrir des éléments chauffants, en particulier destinée à servir de plaque de cuisson, les éléments chauffants sous-jacents associés à cette plaque étant par exemple des foyers halogène ou radiant ou de chauffage par induction.

Les ventes de plaques de cuisson en vitrocéramique sont en augmentation constante depuis plusieurs années. Ce succès s'explique notamment par l'aspect 15 attractif de ces plaques et par leur facilité de nettoyage.

Rappelons qu'une vitrocéramique est à l'origine un verre, dit verre précurseur, dont la composition chimique spécifique permet de provoquer par des traitements thermiques adaptés, dits de céramisation, une cristallisation contrôlée. Cette structure spécifique en partie cristallisée confère à la vitrocéramique des 20 propriétés uniques.

Il existe actuellement différents types de plaques en vitrocéramique dont l'aspect peut varier selon le type de chauffage employé ou la destination : plaque blanche ou noire, avec ou sans ouvertures (par exemple, ouvertures pour des brûleurs), présentant des déformations locales (plots de soutien), des formes courbes ou droites, des bords inclinés, etc. Chaque variante est le résultat 25 d'études importantes et de nombreux essais, étant donné qu'il est très délicat de faire des modifications sur ces plaques (par exemple sur leur composition) et/ou sur leur procédé d'obtention (changement de température par exemple) sans risquer un effet défavorable sur les propriétés recherchées (structure solide, résistance aux chocs thermiques, aspect lisse, transmission élevée dans les 30 longueurs d'onde du domaine de l'infrarouge et faible dans les longueurs d'onde du domaine du visible sans pour autant masquer les éléments chauffants en état de marche pour des raisons de sécurité, etc.).

Il est ainsi connu de biseauter le bord des plaques par des techniques de

meulage pour une meilleure esthétique et pour un confort de manipulation et de nettoyage amélioré, sans nuire à la résistance mécanique des plaques, pour autant que les biseaux restent de largeur limitée (bien inférieure à 35 mm, ces biseaux étant généralement de l'ordre de 12 mm de largeur), l'augmentation de la 5 taille des biseaux posant jusqu'à présent des problèmes, en particulier d'irrégularité de la ligne de crête des biseaux.

La présente invention s'est donc donnée pour tâche de fournir des plaques présentant un nouvel aspect, en particulier présentant des biseaux plus larges que ceux existants sans les problèmes précédemment mentionnés et sans effets 10 néfastes sur les autres propriétés recherchées des plaques.

La plaque selon l'invention est ainsi une plaque, telle qu'une plaque vitrocéramique, destinée notamment à couvrir des éléments chauffants, cette plaque présentant au moins un biseau de largeur supérieure ou égale à 35 mm et/ou présentant au moins un biseau consécutif à une surélévation (en particulier 15 et de préférence une surélévation sous forme d'une surépaisseur).

La présente invention concerne également un procédé de biseautage d'une plaque, telle qu'une plaque de vitrocéramique, consistant à former au moins une surélévation (en particulier une surépaisseur) sur la plaque et à effectuer un biseautage à partir de la surélévation.

La présente invention concerne également un procédé de fabrication d'une plaque telle qu'une plaque vitrocéramique dans lequel au moins un biseau est taillé (en particulier au moins un bord est biseauté) selon le procédé précédemment défini.

Par plaque vitrocéramique, on entend non seulement les plaques réalisées 25 en vitrocéramique proprement dite mais également les plaques en tout autre matériau analogue résistant à haute température et présentant un coefficient de dilatation nul ou quasi-nul (par exemple inférieur à 15.10^{-7} K⁻¹). De préférence cependant, il s'agit d'une plaque en vitrocéramique proprement dite. De même, l'invention n'est pas limitée à la fabrication de plaques de cuisson pour cuisinières 30 ou tables de cuisson mais peut également concerner d'autres plaques qui doivent présenter une grande insensibilité aux variations de température.

La plaque selon l'invention est prioritairement définie par le fait qu'elle présente au moins un biseau de largeur supérieure ou égale à 35 mm. Parallèlement, l'invention couvre aussi une plaque présentant au moins un biseau

consécutif à une surélévation, en liaison avec le procédé mis en évidence par la présente invention pour obtenir un biseau plus large comme recherché, ce dernier mode n'excluant pas cependant d'obtenir avec avantages des biseaux de plus petite taille (inférieure à 35 mm). A noter que le biseau selon l'invention, 5 généralement sur au moins un bord ou le pourtour de la plaque, est avantageusement tourné vers l'extérieur de la plaque (en d'autres termes le point le plus bas du biseau est plus près du bord ou de l'extérieur de la plaque que le point le plus haut), notamment pour des questions d'esthétique et de facilité de montage (en particulier le biseau peut être prévu de façon à s'achever sur le bord 10 de la plaque afin que celle-ci affleure le plan de travail sur lequel elle est montée pour permettre un meilleur assemblage). Avantageusement, la présence d'un ou des biseaux tournés vers l'extérieur en bordure de plaque ne fragilise pas la plaque dans la mesure où le biseau est taillé dans une surélévation et où un talon minimal est conservé en bordure et/ou du fait que la partie surélevée est 15 préférentiellement pleine (surépaisseur). Généralement, le biseau présente un état de surface différent de celui du reste de la plaque, particulièrement poli, brillant, rectiligne, avec une ligne de crête bien définie (formant un angle net avec le reste de la plaque et non un arrondi), dû en particulier au procédé d'obtention préféré explicité ultérieurement formant une surépaisseur, notamment par 20 laminage, puis façonnant le biseau sur la surépaisseur.

De façon générale, la plaque selon l'invention peut présenter un ou des biseaux ou parties biseautées, en particulier un ou des bords biseautés, de largeur plus importante que celle des biseaux habituellement pratiqués sur les plaques vitrocéramiques, en particulier peut présenter un ou des biseaux de 25 largeur supérieure ou égale à 35 mm, pour une épaisseur de la plaque restant généralement inférieure à 4,5 mm, et de préférence inférieure à 4,2 mm, et ceci pour tout type de plaque vitrocéramique. Par « largeur du biseau » on entend la largeur réelle mesurée sur la plaque (largeur L mesurée le long de la pente, du sommet jusqu'au bas du biseau, comme illustré ultérieurement sur les figures) et 30 non la largeur projetée sur le plan de la plaque. Il est en particulier avantageux de prévoir un biseau de grande largeur sur le côté de la plaque destiné à recevoir le ou les moyens de contrôle des éléments de chauffage (boutons de commande, affichage de la température ou du temps, etc.) pour une meilleure mise en valeur, esthétique et accessibilité desdits éléments pour un utilisateur. Le cas échéant, la

surélévation adjacente au biseau peut en outre former une barrière de protection desdits éléments de contrôle lorsque des produits sont renversés sur la plaque.

Comme évoqué précédemment, la taille d'un biseau large est en particulier rendue possible par la surélévation (en particulier dans le sens où il s'agit d'une surépaisseur ou surplus de matière ou surcroît de matière) générée à l'endroit souhaité pour former le biseau dans la plaque. Le biseau traverse au moins une partie de la surélévation ou surépaisseur et se poursuit généralement (mais non nécessairement) dans une partie de l'épaisseur « standard » (celle de la plaque dépourvue de surélévation) de la plaque. De préférence, l'épaisseur de la plaque au sommet de la surélévation (après biseautage, voire avant biseautage si celui ci suit un traitement thermique, tel que la céramisation, de la plaque) n'excède pas deux fois, et de préférence 1,5 fois, l'épaisseur standard de la plaque pour éviter des problèmes en particulier de déformation lors de traitements thermiques de la plaque. De préférence également, un talon (ou épaisseur minimale) d'au moins 2 mm (voire d'au moins 2,5 mm) est laissé dans la plaque au point le plus bas du biseau afin de conserver de bonnes propriétés de résistance mécanique au niveau de la plaque, en particulier lorsque le biseau est tourné vers l'extérieur comme évoqué précédemment.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le biseau peut être généré en même temps que la surélévation par exemple par une opération de laminage. Ce laminage est alors généralement effectué sur le verre encore malléable (ou « mou ») par l'intermédiaire d'un rouleau portant à sa périphérie l'empreinte en creux (généralement de dimensions, en particulier au moins de profondeur, de l'ordre de ou légèrement supérieures aux dimensions de la surélévation - le cas échéant avec biseau - recherché), effectuée par exemple par usinage, de la surélévation avec biseau recherché. Ce laminage peut coïncider par exemple avec le laminage de mise en forme habituellement effectué en sortie de four sur le verre précurseur encore malléable.

Selon un autre mode de réalisation évoqué précédemment, le biseau consécutif à une surélévation est cependant préférentiellement obtenu en au moins deux étapes, la première consistant à générer une surélévation (ou relief) sur la plaque, par exemple par laminage (à l'aide d'un rouleau usiné approprié présentant l'empreinte en creux de la surélévation, les dimensions de l'empreinte étant généralement de l'ordre de ou légèrement supérieures aux dimensions de la

surélévation comme évoqué précédemment, ce laminage coïncidant également par exemple avec le laminage de mise en forme), et la seconde consistant à effectuer un biseautage, par façonnage (par exemple par polissage, par l'utilisation de meules inclinées etc.), à partir de ladite surélévation. Ce mode de 5 réalisation est particulièrement avantageux, le biseau obtenu présentant notamment un aspect de surface particulièrement lisse et plat (le biseau obtenu directement par laminage selon le mode précédent pouvant quant à lui présenter un aspect moins lisse ou un profil légèrement en creux ou arrondi en certains endroits).

10 La surélévation peut également être générée par d'autres moyens que le laminage, en particulier par tout autre moyen de pressage, ou encore par moulage, ou éventuellement par formation d'un pli. Avantageusement, la surélévation consiste en une surépaisseur, impliquant l'augmentation de l'épaisseur et non l'emboutissage de la plaque provoquant une déformation sur 15 ses deux faces. La présence de biseau(x) n'étant recherchée habituellement que sur une face de la plaque (généralement la face supérieure en position d'utilisation), la face opposée n'est préférentiellement pas affectée par l'opération de formation de la ou des surélévations permettant de faire le ou les biseaux et reste généralement approximativement plane (lisse ou munie de picots pour 20 améliorer sa résistance mécanique) en regard de ladite ou desdites surélévations et du ou desdits biseaux formés à partir de cette ou ces surélévations.

Dans un mode de réalisation préféré, la ou les surélévations peuvent être par exemple générées en sortie de four sur le verre précurseur malléable pendant l'opération de laminage en forme, puis après découpe et façonnage éventuels des 25 plaques, et le cas échéant après décoration (revêtement par exemple par un émail formant un ou des motifs), chaque plaque peut être selon les cas céramisée (transformation du verre précurseur en vitrocéramique) puis biseautée (dans ce cas le biseautage n'est effectué que sur les pièces réussies), ou inversement peut être biseautée avant d'être céramisée (dans ce cas le biseautage se fait sur une 30 matière plus tendre), le biseautage se faisant au niveau de la ou des surélévations. De préférence un biseau selon l'invention (< grand > biseau, c'est à dire de largeur supérieure ou égale à 35 mm et/ou biseau consécutif à une surélévation) est prévu sur au moins un côté (ou bord ou bordure) de la plaque (de préférence le côté devant recevoir les éléments de contrôle), voire sur tous les

côtés (ou bords) de la plaque.

De préférence selon l'invention, le rapport de la largeur L du biseau sur la hauteur du biseau (ou hauteur de la partie biseautée, cette hauteur h'' correspondant, sur les figures ultérieurement représentées, à la valeur $H - e$), 5 exprimées dans la même unité, est inférieur à 23,3, et de préférence inférieur à 22. La ligne de crête (ou sommet) du biseau obtenu est particulièrement droite, en particulier les ondulations éventuelles de part et d'autre de la droite joignant les deux extrémités de la ligne de crête restent minimes et généralement peu perceptibles à l'œil nu, contrairement aux ondulations bien visibles observées en 10 cas de biseautage direct sur une grande largeur sur la plaque non munie de surépaisseurs.

Selon les cas, le biseau s'étend sur la largeur de la surélévation ou sur une partie seulement de sa largeur, et éventuellement s'étend également sur une partie de la largeur de la plaque hors de la surélévation. Sur le côté de la 15 surélévation opposé à la partie biseautée, la ligne de crête peut se poursuivre par un à-pic ou une pente ou une zone par exemple horizontale telle qu'un méplat, comme exemplifié ci-après.

L'invention concerne aussi les appareils de cuisson et/ou de maintien à haute température comportant au moins une plaque selon l'invention (par 20 exemple cuisinières et plaques de cuisson encastrables) et comportant, le cas échéant, un ou plusieurs éléments chauffants tels qu'un ou plusieurs éléments radiants et/ou halogènes et/ou un ou plusieurs brûleurs à gaz atmosphérique et/ou un ou plusieurs moyens de chauffage par induction. L'invention englobe aussi bien des appareils de cuisson comportant une seule plaque que des 25 appareils comportant plusieurs plaques, chacune de ces plaques étant à feu unique ou à feux multiples. Par le terme « feu », on entend un emplacement de cuisson. L'invention concerne également des appareils de cuisson mixtes dont la ou les plaques de cuisson comportent plusieurs types de feu (feux à gaz, feux radiants, halogènes ou à induction).

30 La plaque selon l'invention peut également être munie d'éléments fonctionnels ou de décor, généralement rapportés, tels qu'un ou des connecteurs et/ou câbles, un ou des éléments de commande, etc.

La plaque selon l'invention peut présenter une face inférieure lisse ou munie de picots augmentant sa résistance mécanique et obtenus par exemple par

laminage. La plaque peut aussi comporter au moins une zone en relief et/ou au moins une zone en creux et/ou au moins une ouverture, par exemple, dans le cas d'une cuisson par gaz, au moins une ouverture destinée à recevoir un brûleur à gaz atmosphérique. Il peut être prévu que cette ouverture soit façonnée et qu'elle soit au sommet d'une déformation locale de la plaque tel que décrit dans la demande de brevet FR 97 061114 déposée le 20 mai 1997.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses ressortiront ci-après de la description de modes de réalisation non limitatifs de l'invention en référence aux dessins annexés dans lesquels :

10 - les figures 1a et 1b représentent de façon schématique en vue de côté les extrémités de plaques obtenues après formation d'une surélévation ou surépaisseur dans une première étape de procédé selon l'invention ;

15 - les figures 2a, 3a et 2b, 3b représentent de façon schématique en vue de côté différentes variantes des mêmes extrémités de ces mêmes plaques après différents biseautages ;

- la figure 4 représente une vue schématique de dessus de l'extrémité biseautée de la plaque de la figure 2b ;

20 - la figure 5 comparative présente une vue schématique de dessus de l'extrémité d'une plaque non pourvue préalablement d'une surélévation ou surépaisseur et présentant un biseau de même largeur que celui de la plaque en figure 4.

Dans un souci de clarté, l'échelle entre les différentes parties n'est pas nécessairement respectée. Les mêmes références sont utilisées pour les parties similaires.

25 Dans les présents modes de réalisation, le verre ayant par exemple une composition telle que l'une de celles indiquées dans les exemples des brevets FR2 657 079 ou FR 2 766 816 est fondu aux alentours de 1650°C en une quantité telle qu'un ruban de verre puisse être laminé, ruban dans lequel des plaques 1 de dimensions finales de l'ordre de 55 cm x 60 cm et présentant une épaisseur 30 standard h de 4 mm sont découpées.

Le rouleau supérieur utilisé pour le laminage présente une empreinte en creux de profondeur par exemple de l'ordre de ou légèrement supérieure à 2 mm et de profil correspondant approximativement au profil de la surépaisseur que l'on veut générer, le rouleau inférieur étant quant à lui gravé pour former des picots

(non représentés) en face inférieure de la plaque. Dans le cas de la figure 1a, la surépaisseur 2 est générée sur la plaque à quelques millimètres de la zone de coupe (et donc du bord de la plaque obtenue après découpage), et dans le cas de la figure 1b elle est générée au contact de ladite zone de coupe (et donc sur le bord de la plaque obtenue), la hauteur h' de la surépaisseur étant par exemple de l'ordre de 2 mm. Les plaques laminées peuvent être décorées, par exemple à l'aide d'un émail, ou percées pour l'incorporation ultérieure d'éléments de contrôle. Après découpage des plaques, celles-ci peuvent également être façonnées, en particulier leur chant 3, afin d'éviter, par exemple, la présence d'arêtes vives pouvant blesser les utilisateurs.

Ces plaques de verre sont ensuite, de manière connue en soi, céramisées selon un cycle de céramisation comprenant, par exemple, les étapes suivantes :

- a) élévation de la température à 30 à 80 degrés/minutes jusqu'au domaine de nucléation, généralement situé au voisinage du domaine de transformation du verre ;
- b) traversée de l'intervalle de nucléation (670 - 800°C) en 15 à 25 minutes;
- c) élévation de la température en 15 à 30 minutes jusqu'à la température du palier de céramisation comprise entre 900 et 1100 °C ;
- d) maintien de la température du palier de céramisation pendant un temps de 10 à 25 minutes ;
- e) refroidissement rapide jusqu'à la température ambiante.

Au bout du cycle de céramisation, la plaque de verre comporte la phase cristalline β quartz et/ou β spodumène.

Avant ou après l'opération de céramisation, une opération de biseautage est effectuée sur la surépaisseur 2 à l'aide d'une meule inclinée. On obtient un biseau 5 de hauteur h'' correspondant à la valeur $H - e$ (H étant l'épaisseur de la plaque au sommet du biseau et e celle à la base du biseau, cette épaisseur e coïncidant ici avec l'épaisseur du talon restant), par exemple allant de 1,5 à 3,5 mm et de largeur L allant par exemple de 35 à 82 mm, le rapport L/h'' restant avantageusement inférieur à 23,3 et de préférence inférieur à 22. Le biseau présente une ligne de crête 4 parfaitement droite (comme schématisé en figure 4) et peut se prolonger par un méplat 6 et/ou par une paroi inclinée ou droite 7 de la surépaisseur. Avantageusement un talon d'épaisseur e d'au moins 2 mm, et de préférence d'au moins 2,5 mm, est laissé en extrémité de la plaque. Selon la

destination de la plaque, celle-ci peut subir également d'autres opérations pendant sa fabrication (déformations pour faire des bossages par exemple ou perçages...) et peut être munie également d'éléments rapportés tels que des éléments de commande 8 (représentés en figure 3a).

5 A noter que la ligne de crête 14 d'un biseau 15 de même largeur L effectué sur une plaque 11 similaire mais sans surépaisseur et en gardant le même talon minimal se distingue de la ligne de crête des plaques précédentes obtenues selon l'invention en ce qu'elle est ondulée et non parfaitement droite comme représenté en figure 5.

10 Les plaques selon l'invention peuvent notamment être utilisées avec avantage pour réaliser une nouvelle gamme de plaques de cuisson pour cuisinières ou tables de cuisson.

REVENDICATIONS

1. Plaque, en particulier vitrocéramique, destinée notamment à couvrir des éléments chauffants, caractérisée en ce qu'elle présente au moins un biseau de largeur supérieure ou égale à 35 mm.
2. Plaque selon la revendication 1, caractérisée en ce que le biseau est destiné à recevoir un ou des moyens de contrôle des éléments de chauffage.
3. Plaque selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le biseau est consécutif à une surélévation, l'épaisseur de la plaque au sommet de la surélévation étant inférieure ou égale à deux fois l'épaisseur standard de la plaque.
4. Plaque selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'une épaisseur d'au moins 2 mm est laissée dans la plaque au point le plus bas du biseau.
5. Plaque selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la plaque présente une face portant le ou lesdits biseaux et en ce que la face opposée reste approximativement plane, lisse ou munie de picots, en regard desdits biseaux.
6. Plaque selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le rapport de la largeur du biseau sur la hauteur du biseau, est inférieur à 23,3.
7. Plaque selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le biseau est consécutif à une surélévation, le biseau s'étendant sur au moins une partie de la largeur de la surélévation, et éventuellement s'étendant sur une partie de la largeur de la plaque hors de la surélévation.
8. Plaque, en particulier vitrocéramique, destinée notamment à couvrir des éléments chauffants, caractérisée en ce qu'elle présente au moins un biseau consécutif à une surélévation.
9. Procédé de biseautage d'une plaque, telle qu'une plaque de vitrocéramique, consistant à former au moins une surélévation sur la plaque et à effectuer un biseautage à partir de la surélévation.
10. Procédé de fabrication d'une plaque telle qu'une plaque vitrocéramique dans lequel au moins un biseau est taillé selon le procédé de la revendication 9.
11. Procédé selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que la surélévation est générée en même temps que le biseau par exemple par une opération de laminage.

12. Procédé selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que le biseau consécutif à une surélévation est obtenu en au moins deux étapes, la première consistant à générer une surélévation sur la plaque, par exemple par laminage, et la seconde consistant à effectuer un biseautage à partir de ladite surélévation.

13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que le biseau se trouve sur une face de la plaque, la face opposée restant approximativement plane, lisse ou munie de picots en regard dudit biseau.

14. Procédé selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que la ou les surélévations peuvent être par exemple générées en sortie de four sur le verre précurseur malléable pendant l'opération de laminage en forme, puis après découpe et façonnage éventuels des plaques, et le cas échéant après décoration, chaque plaque est céramisée puis biseautée, ou inversement peut être biseautée avant d'être céramisée, le biseautage se faisant au niveau de la ou des surélévations.

15. Dispositif de cuisson et/ou de maintien à haute température comportant une plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 8.

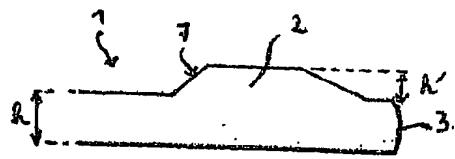


FIG 1a

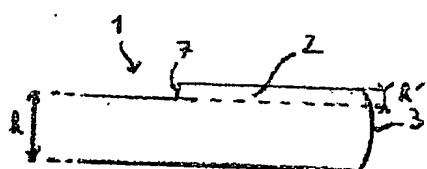


FIG 1b

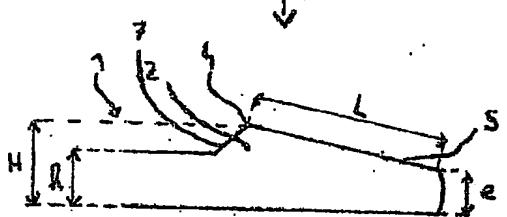


FIG 2a

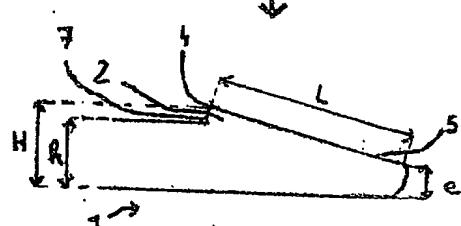


FIG 2b

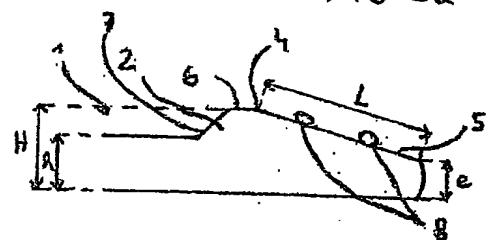


FIG 3a

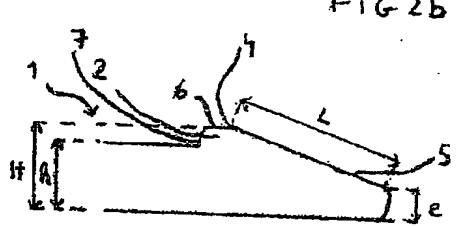


FIG 3b

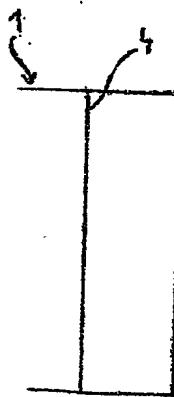


FIG 4

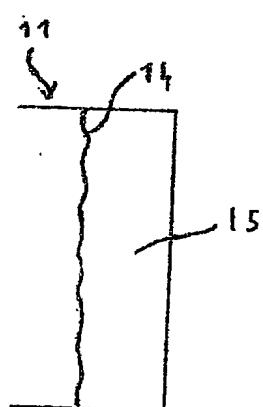


FIG 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.